AoIP 和 AES67 及其对未来音频系统的影响

摘 要：由于数字音频技术的快速发展，其音频信号的传输效率得到了明显改善。如今，网络化传输是当今社会最流行的传输手段，得到了广大人们的任何，接受程度很高。本文主要介绍了网络音频 AoIP 的优势，并对 AES67 也进行了介绍，阐述了 AES67 标准内容，在此基础上，对音频系统的未来影响与发展趋势进行了分析。

关键词：AES67；AoIP；传输协议；数字音频；网络音频
中图分类号：TN931.2 文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）02-051-02 DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.02.017

文 / 寸垒

1. 网络音频 AoIP

由于网络技术的发展，对信息进行处理时，处理效率得到了明显提升。在 AoIP 技术中，数字音频有效结合了信息网络技术等，并且，还具有如下诸多的优势：（1）以 TCP/ IP 网络为基础，对专业的音频进行传输时，既可以应用网线，也可以选择光纤，以及网络交换机；（2）利用同一根线缆，就能够对音频、视频，以及控制信号进行传送，有利于设备的远程控制。不仅如此，在某些最新的协议格式中，通过 PTP 时钟，能够设备入网，也就是实现了同步；（3）利用数据流的途径，对音频进行传输时，只用一根线缆，就能够双向地传输诸多的数据流，对于传输带宽，主要取决于交换机；（4）对数据包进行复制、分配时，利用交换机，实现了一点对多点，不仅简化了传输，也提高了传输效率。

2.AES67 简介

2.1 AES67 的目标

近些年来，在网络化音频方面，其传输协议不断地推出，具有不同的特点，不过，大多数的协议都属于专利协议，兼容性不理想，底层也缺少开放性，通常，自己负责自己的领域，建设属于自己的支持队伍。根据音频行业的整体情况来分析，在这种环境的影响下，因为这些协议的存在，特别是新研发出来的协议，严重阻碍了 AoIP 的发展。目前，依然具有很大的调整空间，站在理论角度来说，如果能够制定出一个通用的标准，并且，可以兼容全部的协议，那么，在此之前，各执己见的设备生产厂商也就能够避免推翻性调整，进而实现相互兼容的目标，在此基础上，一起促进 IP 音频技术的进程。由于这种需求的作用，随之出现了 AES67。在 AES67 中，规定了相应的标准，而且，通过 TCP/ IP 网络协议，数字音频信号利用局域网、互联网，就能实现传输以及共享。

2.2 AES67 的核心功能

（1）传输、编码以及流媒体：在 AES67 中，明确定义了 RTP 协议以及 UDP 协议的应用，在此基础上，对数据包（标准 IP 格式）进行传输，在每个数据包中，含有 1 ms 的音频数据。（2）与媒体的时钟同步：对离散的音频设备进行整合，使之成为一个系统，而且，要保证和彼此之间能够同步。在 AES67 中，使用 PTP，与时钟保持一直，根据 IEEE1588-2008 标准，所有设备接入音频网络之后均能够与网络自动的同步。（3）连接管理：在传统的音频网络中，如果是点对点的连接方式，IP 音频网络具有明显的优势，主要表现在路由具有较强的灵活性，由于 AES67 应用了组播方式，通过 IUMP V2 组的管理协议，相应的音频数据流可以利用交换机，对数据包机进行复制，并将其传入于 N 台设备中。对系统进行搭建时，比较简单，还可以节约带宽，在很大层面上，为超大规模的 IP 音频网络的运行提供了保障。

2.3 AES67 数据包编码

AES67 规定，要选择 16/24 bit 线性 PCM，根据 48 kHz 采样率完成编码工作，在每个数据流中，不能超过 8 个通道。对于音频数据进行传输时，可以分解为多个数据包，每个数据包不能超过 1440 byte 的载荷量，主要属于历史制约，以太网交换机能够支持的数据包，1500 byte 的长度是极限，如果超过了这个数据，就会被分包。为了确保音频流能够实时传输，应该将每个数据包的限定为 1 440 byte。

2.4 AES67 数据流的带宽

一个立体声的 AES67 数据流，大约需要 3 Mbit/s 的带宽，一个 8 通道数据流，需要 10 Mbit/s。对于这两种数据流，其数据包的发送频率是一样的，在每个数据包内，最多能够容纳 24 bit 音频采样为 48 个，1m 通道是 8 个，而且，在 1 秒钟内，仅仅需要发送一千个数据包。就现阶段而言，在 IP 网络中，10 Mbit/s 的数据量相对较低，而且，这也符合 AES67 的核心理念，也就是说，在低端的网络设备上，要确保音频数据可以进行实时传输。不过，在同一根网线上，或者同一个端口上，也许会发出和接收好几个 AES67 数据流，一旦数据流过大，也会给网络设备造成很大的影响。

2.5 AES67 网络与传输

在网络传输中，AES67 主要应用了 IPv4 第三层的协议，在互联网中，能够对音频数据流进行传输和共享。通常，RTP 是 AES67 应用的传输协议之一，一般应用在

流媒体系统，以及视频会议，在一键通系统中也会用到，在此基础上，可以与相关的通信业务以及娱乐业务进行连接，比如，电话、电视，以及视频会议等，还有以网络为基础的一键通业务等。

2.6 AES67 的质量服务 QoS

通过 QoS 质量服务，能够对网络通信给予优质的服务，这属于一种网络安全制度，能够妥善处理网络数据量的突然增多所出现的延迟现象。在 AES67 中，有 3 个层次的质量服务，首先，最高级的是 PTP 时钟数据包，第二是音频数据，而其他数据排在最后。对于优先级的数据包，系统是优先转发的，这样可以确保时钟信号以及音频信号得到实时传输。

2.7 AES67 的同步信号和时钟

在同步与时钟上，AES67 采用了 PTP，也就是精准的时钟协议，主时钟信号可以在 IP 网络来广播，在整个网络中，遍布着精确时钟，在网内，全部的设备经过此时的钟信号，可以实现同步化。在 AES67 中，通过 PTP 协议的应用，其精确度到达了 25 ns，在很大程度上，为系统时钟的精确性打下了基础。

2.8 AES67 与 RAVENNA 等协议的对比与兼容性

RAVENNA 协议和 AES67 协议存在很多相同之处，但经过比较，RAVENNA 的性能比 AES67 的更具有优势，具体表现如下：（1）编码方面，AES67 仅仅传输 24 bit/48 kHz 音频，但 RAVENNA 可以支持 96 kHz，对 DSD 音频编码也是支持的；（2）数据流方面，在 AES67 中，每条数据流能够有 8 个通道，但 RAVENNA 能够提供 64 通道，以及 128 通道的数据流；（3）QoS 方面，在 AES67 中，仅仅把数据划分成为了三个层级，对于音频数据，都处于一个层级。对于 RAVENNA，能够将音频数据流定义成为多个层级，能够优先级高的音频，优先级低的音频，也有助于建设超大规模的音频 IP 网络。

从以上分析可以得知，如今，AES67 未能处于技术性能的顶端，其自身的优势很明显，可以与其他的协议实现良好的兼容。现阶段，有很多网络协议都可以对 AES67 协议进行兼容，如 RAVENNA、Q- LAN 等。作为用户，能够对上述的协议进行自由选择，以此应用在内部的架构中，在对外连接时，可以根据 AES67 标准，在根本上实现与其他的外部设备之间的互通性。

在 AES67 的影响下，不管是专业的 At，又或者是 IT 从业者，均能感受到其鼓舞作用。通过 AES67 的应用，对现有的网络架构进行了完善，既能节省成本，也能节约人工成本。在标准的网络中，诸多的数据会在一个网络进行传输，不会造成额外的成本。对于 IT 工作人员，AES67 协议不用推翻之前的网络，可以将不同协议的产品集中在一起，使用兼容性的产品。总的来说，与专用的网络音频的传输相比较，如今的 IT 工程师能够利用监控的方式，对所有的设施数据进行管理，保证音频数据得到高质量传输

3. 未来音频系统的分析

网络化的音频信号，其传输的明显优势为不断提升了传输效率，也满足了人们的诸多需求，也就是说，研究便利、高效，又具有人性化的途径，妥善处理实际的问题。由于信息技术的高效发展，依靠 AoIP 技术的通用性、标准性等，指引着音频领域的未来。由此可见，未来数字音频系统必将以 IP 网络为基础，再结合其他的网络技术，主要会具备以下几个特征。

（1）利用网络广播，在很大程度上，有助于信号的共享，使其得到合理分配，然而，音频矩阵等路由设备就会逐渐地退出市场，被交换机以及控制软件取代。

（2）对于音频系统的架构，会逐渐变得清晰、简捷，在搭建系统方面，也变得更简单，操作企业更方便。不过，在后台方面，要安排专业的工程师，对系统进行合理的设置。对于网络的设置与优化，会成为建设音频系统、调试，以及应用中的核心内容。

（3）在信息处理技术的推动下，再结合相关的视频标准等，都进一步增强了音频、视频系统等的融合性，而且，与之相关的控制系也会得到统一，使其集中在同一个网络系统的架构中，从而建设出相应的后台，促进图像、语音的一体化，进而实现多媒体信息系统。

（4）在远程控制方面会逐渐普及，而且，远程管理的维护工作、信号制作与处理等，都会不断普及，不仅能节约大量的成本，也会较少付出精力和时间。

结语

在 AES67 协议的起草阶段，有相关专家认为：通过发布 AES67 标准之后，这就意味着 Audio over IP 技术又上升到了一个新的台阶。用户利用 AoIP 设备，在实际选择方面可以自由决定，并且，还能够在不同的系统之间进行音频的交换。AES67 与 AoIP 会成为网络音频领域的未来。通过上面的阐述，可以看出，对于已经开设有音频工程课程的学校，应该开设相应的技术课程，只有这样，才可以确保未来的从业人员在知识结构方面能够顺应未来的发展趋势。同时，对于现有的从业人员，可以进一步学习网络 IP 技术，从而在这个快速发展的时代中站稳脚跟。媒

参考文献

[1] 顾祺源，黄晓革 . 浅析 Cobra Net 实时音频传输协议 [J]. 电声技术，2007，31（2）：67 − 68.

[2] 姜少华 .Cobra Net 的技术原理与实际应用 [J]. 音响技术，2012（5）：50−53.

[3] 赵晖 . Ethersound 网络数字音频技术及应用 [J]. 电声技术，2004（1）：71−72.

（作者单位：云南广播电视台）